ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA

PERFIL TIPO U

ET-ELB-011-2012

Revisão	Alterações	Data
00	Emissão Inicial	10/02/2012

Elaborado	Supervisionado	Aprovado
Fernando Henrique Costa Pinheiro	Humberto Luiz de Oliveira	José Lélis de Morais Jota

ÍNDICE

Figuras

Tabelas

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os critérios e as exigências técnicas mínimas aplicáveis à fabricação e ao recebimento de perfil tipo U, para aplicação nas distribuidoras do Sistema Eletrobras abaixo indicadas, e as empresas a ela associadas.

Eletrobras Amazonas Energia

Eletrobras Distribuição Acre

Eletrobras Distribuição Alagoas

Eletrobras Distribuição Piauí

Eletrobras Distribuiçao Rondônia

Eletrobras Distribuição Roraima

Nessa Especificação, sempre que for usado, o termo CONTRATANTE se refere à Eletrobras, às seis empresas acima indicadas e a ela associadas, ou às empresas por ela representadas, ou às empresas por ela indicadas.

2. REFERÊNCIAS

2.1 Legislação e Regulamentos Federais sobre o Meio Ambiente
Constituição da República Federativa do Brasil - Título VIII: Da Ordem Social - Capítulo VI: Do Meio Ambiente;

•Lei nº 7.347, de 24.07.85 - Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico e dá outras providências;

•Lei nº 9.605, de 12.02.98 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;

•Decreto nº 6.514, de 22.07.08 - Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências;

•Resolução do CONAMA[1] nº 1, de 23.01.86 - Dispõe sobre os critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA;

•Resolução do CONAMA nº 237, de 19.12.97 - Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente.

2.2 Normas Técnicas

- COPANT 327/1972 – Inspeção por atributos;
- NM-COPANT 1587[2] – Aço carbono para uso estrutural.

---

[1] CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

[2] No momento em fase de projeto

Notas:

1) Devem ser consideradas aplicáveis as últimas revisões dos documentos listados acima, na data da abertura da Licitação.

2) É permitida a utilização de normas de outras organizações desde que elas assegurem qualidade igual ou superior à assegurada pelas normas relacionadas acima e que não contrariem esta Especificação. Se forem adotadas, elas devem ser citadas nos documentos da proposta e, caso a CONTRATANTE julgue necessário, o proponente deve fornecer uma cópia.

3) Todos os documentos citados como referências devem estar à disposição do inspetor da CONTRATANTE no local da inspeção.

3. MEIO AMBIENTE

Em todas as etapas da fabricação, do transporte e do recebimento, devem ser rigorosamente cumpridas as legislações ambientais nas esferas federal, estadual e municipal aplicáveis.
Fornecedores estrangeiros devem cumprir a legislação ambiental vigente nos seus países de origem e as normas internacionais relacionadas à produção, ao manuseio e ao transporte até o seu aporte no Brasil.

O FORNECEDOR é o responsável pelo pagamento de multas e pelas ações decorrentes de práticas lesivas ao meio ambiente, que possam incidir sobre a CONTRATANTE, quando derivadas de condutas praticadas por ele ou por seus subfornecedores.

A CONTRATANTE pode verificar, nos órgãos oficiais de controle ambiental, a validade das licenças de operação e de transporte dos fornecedores e subfornecedores.

4. TERMOS E DEFINIÇÕES

4.1. Perfil laminado a quente

Produto de aço obtido por laminação a quente de lingotes, blocos, palanqulhas e outros semiacabados, cuja seção transversal, constituída por uma composição de figuras geométricas simples, se mantém uniforme em toda sua extensão.

4.2. Perfil U

Aquele cuja seção tem forma de U. Esses perfis podem ter abas paralelas ou abas inclinadas.

4.2.1. Perfil U de abas paralelas

Aquele cujas abas são simétricas, perpendiculares à alma e de espessura uniforme.

4.2.2 Perfil U de abas inclinadas

Aquele cujas faces exteriores das abas são perpendiculares à alma, e as interiores apresentam uma inclinação em relação às exteriores de 8% (perfil UL e UPN) ou 16 2/3 % (perfil UC). As faces interiores das abas têm a borda com aresta exterior viva e interior arredondadas, e suas ligações com as faces interiores da alma são arredondadas.

4.3. Perfil U leve de abas inclinadas (UL)

Aquele cuja medida nominal (altura) é menor que 80 mm.

4.4. Perfil U normal de abas inclinadas (UPN)

Aquele cuja medida nominal (altura) maior ou igual a 80 mm.

4.5. Perfil U de abas inclinadas (UC)

Aquele cuja medida nominal (altura) existe a partir de 75 mm e no qual a inclinação das faces interiores é diferente daquela dos perfis UL e UPN.

4.6. Fora de esquadro (t)[2)]

Distância máxima entre as extremidades das abas do perfil, medida sobre o plano da face externa da alma (fig. 1).

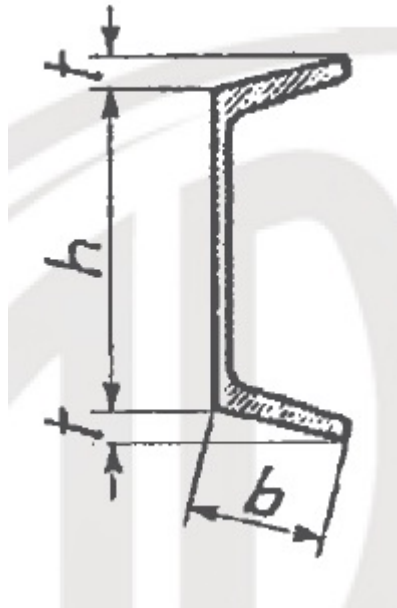



Figura 1

4.7. Curvatura da alma (c)

Distância máxima entre a linha que une as extremidades da face externa e a paralela traçada tangente a esta sobre o ponto de máxima convexidade ou concavidade (fig.2).

2)(t) :também denominado paralelismo

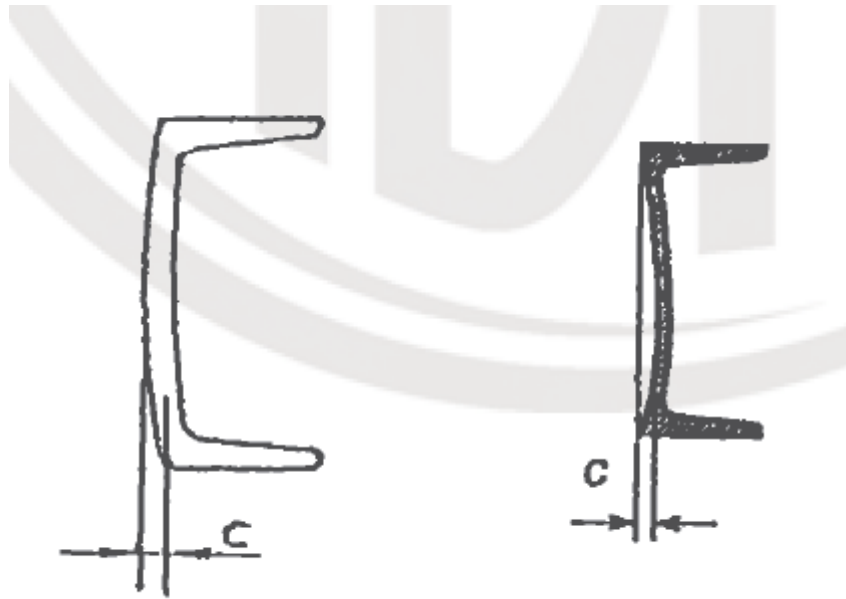



Figura 2

4.8. Comprimento (L)

Longitude máxima utilizável do perfil com as extremidades cortadas em esquadro (fig.3).

4.9. Comprimento máximo (L máx)

Longitude medida sobre uma reta paralela à diretriz e limitada pelos pontos mais afastados das extremidades do perfil (fig.3).

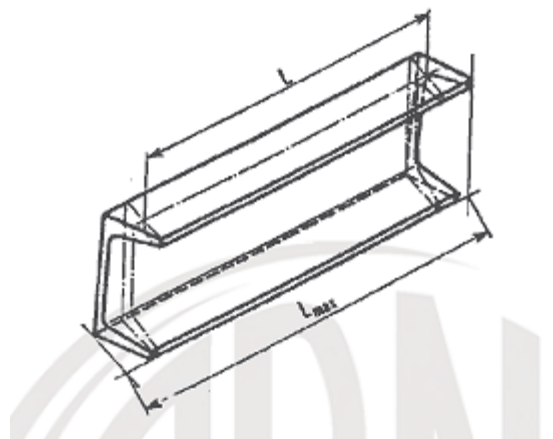



Figura 3

4.10. Fora de esquadro das extremidades (f)

Distância entre dois planos perpendiculares ao eixo do perfil que passem pela extremidade do comprimento útil e pela extremidade do comprimento máximo (fig. 4).

Figura 4

4.11. Espessura da aba (e)

É medida na metade de sua largura (fig. 5).

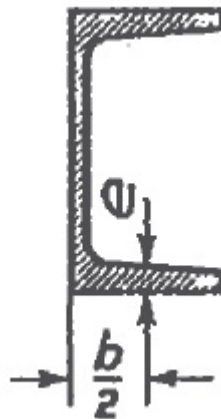



Figura 5

4.12. Linearidade (q)

Distância máxima medida no plano da alma entre a face externa da aba e uma reta contida no plano da alma que passa pelas extremidades do perfil (fig. 6).

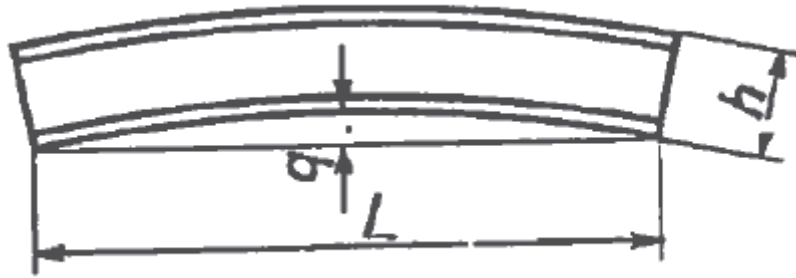



Figura 6

4.13. Curvatura (p)

Distância máxima, medida em um plano paralelo ao das abas, entre a face externa da alma e uma reta que passa pelas extremidades do perfil (fig.7).

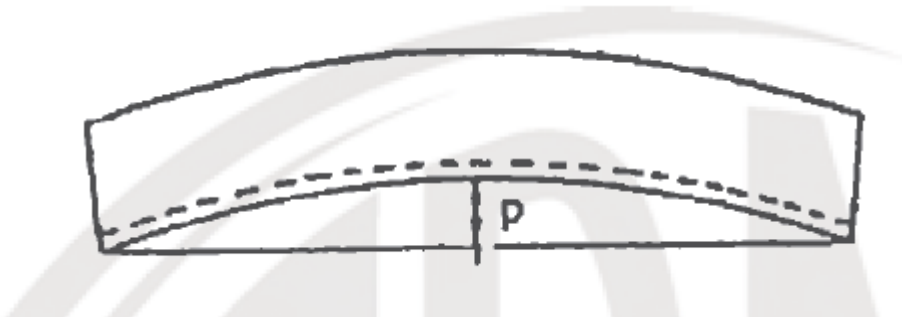



Figura 7

5. CONDIÇÕES GERAIS

5.1 Geral

Os perfis tipo U referidos nesta ET devem atender às exigências da ABNT-NM COPANT 1570/93.

Nenhuma modificação nos perfis tipo U deve ser feita a posteriori pelo fabricante sem a aprovação da CONTRATANTE. No caso de alguma alteração, o fabricante deve realizar todos os ensaios de tipo, na presença do inspetor da CONTRATANTE, sem qualquer custo adicional.

Caso haja divergência, nos diversos documentos, para os valores aceitáveis nos diversos ensaios indicados, prevalecem as exigências mais rigorosas em todos os casos.

O projeto, componentes empregados, fabricação e acabamento devem incorporar, tanto quanto possível, as mais recentes técnicas, mesmo que tais condições não sejam mencionadas explicitamente nesta ET (Especificação Técnica).

Os perfis tipo U devem:

Ser fornecidos completos, com todos os acessórios necessários ao seu perfeito funcionamento, mesmo os não explicitamente citados nesta ET, no Edital de Licitação ou no Pedido de Compra.
Possuir características construtivas de inviolabilidade, que assegurem a impossibilidade de acesso ao seu interior sem deixar vestígios.

Ter todas as peças correspondentes intercambiáveis quando de mesmas características nominais e fornecidas pelo mesmo fornecedor, de acordo com esta ET.

Possuir o mesmo projeto e serem essencialmente idênticos, quando pertencerem a um mesmo item do Pedido de Compra.

A vencedora do processo aquisitivo somente poderá assinar o Contrato de Fornecimento depois de avaliada tecnicamente quanto à sua capacidade de atender às normas e códigos exigidos nesta Especificação Técnica através do seu processo de assegurar o controle da qualidade e a garantia da qualidade, além de avaliar a sua capacidade fabril. Ainda deverá demonstrar através do histórico de fornecimento o comprometimento com os prazos de entrega conforme estabelecidos em contrato.

A vencedora deverá demonstrar que audita seus fornecedores em relação aos seus processos de gerenciamento de controle e garantia da qualidade de uma sistemática recomendada pela norma ISO 9001 ou equivalente, desde que aprovada pela CONTRATANTE.

5.2 Unidades e Idiomas

As unidades de medida do Sistema Internacional de Unidades serão usadas para as referências da proposta, inclusive descrições técnicas, especificações, desenhos e qualquer documento ou dados adicionais. Quaisquer valores indicados, por conveniência, em qualquer outro sistema de medidas deverão ser também expressos em unidades do Sistema Internacional de Unidades. Todas as instruções escritas, bem como os desenhos, legendas, artigos, folhetos, publicações, catálogos técnicos e relatórios de ensaios emitidos pelo fabricante, devem ser redigidos, preferencialmente, em português.

5.3 Cronograma de fabricação e entrega.

Após o recebimento da ordem de compra e esclarecidos todos os detalhes técnicos e comerciais, o fornecedor deverá, para cada item, confirmar o cronograma de fabricação enviado na proposta comercial. Três cópias desses cronogramas deverão ser enviados à CONTRATANTE, até 15 dias após o recebimento do Pedido de Compra.

Caso a CONTRATADA altere o cronograma de entrega sem o consentimento por escrito da CONTRATANTE serão aplicadas as penalidades previstas no Edital.

5.4. Manual de Instruções

Os equipamentos devem estar acompanhados de manuais de operação e manutenção, escritos em português, que forneçam todas as informações necessárias ao seu manuseio. Os manuais deverão conter no mínimo as seguintes informações:

Instruções completas cobrindo: descrição, funcionamento, manuseio, instalação, ajustes, operação, manutenção e reparos, incluindo os números de série e modelos aos quais ele se aplica.

Relação completa de todos os componentes e acessórios, incluindo nome, descrição, número de catálogo, quantidade usada, identificação do desenho e instruções para aquisição.

Procedimentos específicos relativos ao descarte dos medidores de pressão propostos, quer ao final da sua vida útil, quer em caso de inutilização por avaria.

No mínimo um mês antes da inspeção inicial, o fornecedor deve entregar à CONTRATANTE duas vias do Manual de Instruções. Uma outra via deve acompanhar o equipamento.

5.5. Requisitos da Garantia da Qualidade

Os itens ou item objeto desta especificação devem ser fabricados dentro de um sistema da qualidade. O proponente deve atender a uma das seguintes situações abaixo:

Apresentar documento, comprometendo-se a implementar um sistema da qualidade específico para a fabricação dos itens deste fornecimento. Esse sistema da qualidade deverá estar regulamentado em um plano da qualidade a ser avaliado e aceito pela contratante antes do início da fabricação.

Apresentar documento, comprometendo-se a implementar um sistema da qualidade antes do início da fabricação. Esse sistema da qualidade deve ser baseado na norma NBR ISO 9001 e deverá ser avaliado e aceito pela contratante antes do início da fabricação.

Apresentar documento declarando já possuir implementado um sistema da qualidade baseado na norma NBR ISO 9001, o qual deverá ser avaliado e aceito pela contratante antes do início da fabricação.

A contratada deverá ser avaliada quanto à sua capacidade fabril ou capacidade de fornecer serviços técnicos de engenharia conforme solicitados no termo de referência, em conformidade com as especificações técnicas, normas e códigos aplicáveis, devendo ser aprovada e aceita pela contratante antes do inicio da fabricação.

Notas:

i) no caso de o proponente apresentar cópia de certificado emitido por Órgão certificador aceito pela contratante, comprovando possuir já implantado, para a fabricação dos itens deste fornecimento, um sistema da qualidade baseado na norma NBR ISO 9001, esse sistema, a critério da contratante, poderá ser dispensado de avaliação pela contratante.

(ii) o fornecimento poderá ser executado por distribuidor ou representante de um fabricante. Nesse caso, o atendimento às alternativas acima, no que se refere à implementação de um sistema da qualidade, aplica-se ao fabricante.

Durante todo o período de fornecimento, o fabricante deverá manter válida a aceitação do seu sistema da qualidade pela contratante.

Caso o fabricante não seja a empresa contratada, cabe a esta garantir que o fabricante mantenha válida a aceitação do seu sistema da qualidade pela contratante.

A não obtenção, pelo fabricante, da aceitação do seu sistema da qualidade pela contratante implicará na rescisão do contrato.

A verificação da continuidade da aplicação do sistema da qualidade pelo fabricante será efetuada pela contratante através de auditorias de sistema da qualidade.

Os custos inerentes ao processo de aceitação do sistema da qualidade pela CONTRATANTE serão arcados da seguinte forma:

No caso de fabricante nacional:

a) Serão de responsabilidade da contratante os custos do seu próprio pessoal ou do pessoal por ela delegado;

b) Serão de responsabilidade da contratada, todos os custos referentes ao seu pessoal e à compra e/ou locação de equipamentos, instalações e serviços necessários à implantação do sistema da qualidade a ser aceito pela CONTRATANTE.

No caso de fabricante estrangeiro:

a) Serão de responsabilidade da contratada, todos os custos referentes ao seu pessoal e à compra e/ou locação de equipamentos, instalações e serviços necessários à implantação do sistema da

qualidade a ser aceito pela contratante, bem como todos os custos do pessoal destas empresas, ou do pessoal por ela delegado para a realização da avaliação do sistema da qualidade do fabricante.

5.6. Acondicionamento e Marcação

Considerando-se o meio de transporte, os perfis tipo U devem ser embalados de maneira a preservar as suas propriedades de medição, prevenir danos físicos e manter a classe de exatidão dentro dos limites de erro permitido. As embalagens devem ser acomodadas em pallets, em forma e quantidades adequadas ao transporte.

As embalagens devem ser identificadas de forma indelével, com no mínimo com as seguintes informações:

Nome ou marca do fabricante;

Código do material fornecido pela CONTRATANTE;

Sequência numérica;

Designação do tipo: Barreira, semibarreira ou sinalização;

Massa total do volume em quilogramas;

Indicações de cuidados no manuseio;

Quantidade;

Código de Barra CODE 128;

Posição de transporte;

Número do Pedido de Compra.

A embalagem será considerada satisfatória se o equipamento for encontrado em perfeito estado na chegada ao destino.

A embalagem final, assim como o acondicionamento parcial deverão ser feitos de modo que o peso e as dimensões sejam mantidos dentro de limites razoáveis a fim de facilitar o manuseio, o armazenamento e o transporte.

As embalagens devem ser adequadas para armazenagem ao tempo, por período de, no mínimo, um ano e manter-se em condições de um novo transporte nas mesmas condições anteriores.

Cada pacote de perfis levará um cartão de identificação resistente ao manuseio, onde serão marcados com caracteres indeléveis, além do que estiver estabelecido nas disposições legais vigentes, as seguintes indicações:

a) marca registrada ou nome e sobrenome ou a razão social do fabricante ou do responsável pela comercialização do produto (representante, distribuidor, vendedor, importador, exportador, etc);

b) designação do perfil;

c) designação do aço;

d) o número de corrida ou lote;

e) outros requisitos.

Quando os perfis forem entregues a granel, a marcação se realizará sobre cada um deles, com caracteres indeléveis, como por exemplo, laminado, pintado, etc.

5.7. Fabricação, estado de superfície e soldabilidade

Os perfis deverão atender as condições gerais de fabricação, estado de superfície e soldabilidade indicadas na norma MERCOSUL correspondente.

5.8. Designação

Os perfis U leves são designados pela sigla UL, seguido de dois números separados pelo sinal X que indicam a altura e a largura nominal do perfil, em milímetros. Os perfis U são designados pela sigla UPN, seguida de um número que indica a altura nominal, em milímetros. Os perfis UC são designados pela sigla UC, seguida de dois números separados por um sinal X. O primeiro indica a altura nominal, em milímetros, arredondada na dezena e o segundo a massa nominal, por unidade de comprimento, em quilogramas por metro, arredondada para o número inteiro mais próximo.
Por exemplo:

- perfil U leve de 40 mm de altura e 20 mm de largura, será designado UL 40x20;

- perfil U normal de 100 mm de altura, será designado UPN 100;

- perfil UC de 254 mm de altura e 29,8 kg/m, será designado: UC 250x30.

5.9. Estado de entrega

Os perfis serão entregues no estado natural de laminação.

5.10. Forma de fornecimento

A forma de fornecimento será estabelecida por acordo prévio.

5.11. Bases técnicas de compra

Ao solicitar perfis segundo esta norma deverão ser feitas as seguintes indicações:

a) o número desta norma;

b) a massa total de perfis solicitados, em quilogramas;

c) designação do perfil;

d) designação do aço, segundo a norma NM-COPANT 1587;

e) o comprimento em metros, quando se solicitam comprimentos fixos;

f) o uso final, a título informativo (por exemplo, para estruturas parafusadas, rebitadas ou soldadas, zincadas a quente);

g) outros requisitos não contemplados nesta norma, estabelecidos por convênio prévio;

h) forma de fornecimento.

6 REQUISITOS

6.1 Material

6.1.1. O material dos perfis atenderá às propriedades mecânicas e de composição química estabelecidas na norma MERCOSUL correspondente.

6.2 Medidas e propriedades da seção

6.2.1. As medidas nominais e as propriedades da seção dos perfis UL serão as indicadas na tabela 1.

6.2.2. As medidas nominais e as propriedades da seção dos perfis UPN serão as indicadas na tabela 2.

6.2.3. As medidas nominais e as propriedades da seção dos perfis UC serão as indicadas na tabela 3.

6.2.4. As tolerâncias de forma e de medidas da seção dos perfis, verificadas segundo 8.1 , serão as indicadas na tabela 4.

6.3 Comprimento

Os perfis serão fornecidos nos comprimentos de fabricação. Por convênio prévio poderão ser fornecidos em comprimentos fixos.

6.3.1. Comprimentos de fabricação

Quando os comprimentos são fornecidos nas condições oferecidas pelo fabricante, deverá ser informado ao comprador o comprimento nominal, sua discrepância, a porcentagem de perfis curtos e seu comprimento mínimo.

6.3.2. Comprimentos fixos

Quando forem especificados comprimentos fixos, serão aplicadas as discrepâncias indicadas na tabela 4.

6.4 Linearidade

A flecha máxima admitida na linearidade dos perfis, verificada segundo 8.2, será a estabelecida na tabela 4.

6.5. Curvatura

A flecha máxima admitida na curvatura dos perfis, verificada segundo 8.3, será a estabelecida na tabela 4.

6.6 Massa

A discrepância entre a massa de perfis fornecida e a massa teórica para os perfis UL e UPN, não será maior que mais ou menos 6% em cada barra individual e de mais ou menos 4% em lotes. Para os perfis UC, tanto em barras individuais como em lotes, não será maior que mais ou menos 2,5%. A massa teórica será calculada multiplicando-se e o comprimento, em metros, pela massa nominal por unidade de comprimento, em quilogramas por metro.

Tabela 1 – Medidas e propriedades da seção dos perfis U leves

Designación del perfil/ *Designação do perfil*	Altura de la sección/ *Altura da seção* (mm)	Ancho del ala/ *Largura da aba* (mm)	Espesor del alma/ *Espessura da alma* (mm)	Espesor del ala/ *Espessura da aba* (mm)	Radios de acuerdo/ *Raios de acordo* (mm)		Posición del baricentro *Posição do baricentro* (cm)	Area de la sección/ *Área da seção* (cm^2)	Masa nominal por unidad de longitud/ *Massa nominal por unidade de comprimento* (kg/m)	Momento de i *Momento de* (cm^4)	
	h	b	a	e	r	r_1	e_y	F	-	I_x	
UL 40 x 20 (PNU 4)	40	20	5	5	5	2,5	0,67	3,66	2,87	7,58	
UL 50 x 25 (PNU 5)	50	25	5	6	6	3	0,81	4,92	3,86	16,8	
UL 50 x 38 (PNU 5 A)	50	38	5	7	7	3,5	1,37	7,12	5,59	26,4	
UL 60 x 30 (PNU 6)	60	30	6	6	6	3	0,91	6,46	5,07	31,6	
UL 65 x 42 (PNU 6 1/2)	65	42	5,5	7,5	7,5	4	1,42	9,03	7,09	57,5	1

Tabela 2 – Medidas e propriedades da seção dos perfis UPN

Designación del perfil/ *Designação do perfil*	Altura de la sección/ *Altura da seção* (mm)	Ancho del ala/ *Largura da aba* (mm)	Espesor del alma/ *Espessura da alma* (mm)	Espesor del ala/ *Espessura da aba* (mm)	Radios de acuerdo/ *Raios de acordo* (mm)		Posición del baricentro *Posição do baricentro* (cm)	Area de la sección/ *Área da seção* (cm^2)	Masa nominal por unidad de longitud/ *Massa nominal por unidade de comprimento* (kg/m)	Momento de in *Momento de i* (cm^4)	
	h	b	a	e	r	r_1	e_y	F	-	I_x	
UPN 80 (PNU 8)	80	45	6	8	8	4	1,45	11,0	8,64	106	1
UPN 100 (PNU 10)	100	50	6	8,5	8,5	4,5	1,55	13,5	10,6	206	2
UPN 120 (PNU 12)	120	55	7	9	9	4,5	1,60	17,0	13,4	364	4
UPN 140 (PNU 14)	140	60	7	10	10	5	1,75	20,4	16,0	605	6
UPN 160 (PNU 16)	160	65	7,5	10,5	10,5	5,5	1,84	24,0	18,8	925	8

Tabela 2 (continuação)

Designación del perfil/ *Designação do perfil*	Altura de la sección/ *Altura da seção* (mm)	Ancho del ala/ *Largura da aba* (mm)	Espesor del alma/ *Espessura da alma* (mm)	Espesor del ala/ *Espessura da aba* (mm)	Radios de acuerdo/ *Raios de acordo* (mm)		Posición del baricentro *Posição do baricentro* (cm)	Area de la sección/ *Área da seção* (cm^2)	Masa nominal por unidad de longitud/ *Massa nominal por unidade de comprimento* (kg/m)	Momento de in *Momento de i* (cm^4)	
	h	b	a	e	r	r_1	e_y	F	-	I_x	
UPN 180 (PNU 18)	180	70	8	11	11	5,5	1,92	28,0	22,0	1350	1
UPN 200 (PNU 20)	200	75	8,5	11,5	11,5	6	2,01	32,2	25,3	1910	1
UPN 220 (PNU 22)	220	80	9	12,5	12,5	6,5	2,14	37,4	29,4	2690	1
UPN 240 (PNU 24)	240	85	9,5	13	13	6,5	2,23	42,3	33,2	3600	2
UPN 300 (PNU 30)	260	100	10	16	16	8	2,70	56,8	46,2	8050	4

Tabela 3 – Medidas e propriedades da seção dos perfis UC

Designación del perfil/ *Designação do perfil*	Altura de la sección/ *Altura da seção* (mm)	Ancho del ala/ *Largura da aba* (mm)	Espesor del alma/ *Espessura da alma* (mm)	Espesor del ala/ *Espessura da aba* (mm)	Radios de acuerdo/ *Raios de acordo* (mm)		Posición del baricentro *Posição do baricentro* (cm)	Area de la sección/ *Área da seção* (cm^2)	Masa nominal por unidad de longitud/ *Massa nominal por unidade de comprimento* (kg/m)	Momento de *Momento de* (cm^4)	
	h	b	a	e	r	r_1	e_y	F	-	I_x	
UC 130 x 13 (U 5 x 13)	127	48	8,3	8,1	7,37	2,79	12,19	17,0	13,4	366	
UC 130 x 1o (U 5 x 10)	127	44	4,8	8,1	7,37	2,79	12,45	12,6	10,0	308	
UC 150 x 19 (U 5 x 19)	152	55	11,1	8,7	7,37	2,79	13,21	24,6	19,3	720	
UC 150 x 16 (U 6 x 16)	152	52	8,0	8,7	7,62	3,05	12,70	19,8	15,6	625	
UC 150 x 12 (U 6 x 12)	152	49	5,1	8,7	7,62	3,05	13,21	15,4	12,2	540	

Designación del perfil/ *Designação do perfil*	Altura de la sección/ *Altura da seção* (mm)	Ancho del ala/ *Largura da aba* (mm)	Espesor del alma/ *Espessura da alma* (mm)	Espesor del ala/ *Espessura da aba* (mm)	Radios de acuerdo/ *Raios de acordo* (mm)		Posición del baricentro *Posição do baricentro* (cm)	Area de la sección/ *Área da seção* (cm^2)	Masa nominal por unidad de longitud/ *Massa nominal por unidade de comprimento* (kg/m)	Momento de i *Momento de* (cm^4)	
	h	b	a	e	r	r_1	e_y	F	-	I_x	
UC 180 x 22 (U 7 x 22)	178	58	10,6	9,3	7,87	3,30	13,66	27,9	22,0	1127	
UC 180 x 18 (U 7 x 18)	178	56	8,0	9,3	7,87	3,30	13,66	23,1	18,2	1001	
UC 180 x 15 (U 7 x 15)	178	53	5,3	9,3	7,87	3,30	13,37	18,4	14,6	878	
UC 200 x 28 (U 8 x 28)	203	64	12,4	9,9	8,13	3,30	14,42	35,4	27,9	1817	
UC 200 x 20 (U 8 x 20)	203	60	7,7	9,9	8,13	3,30	14,22	25,9	20,5	1490	
UC 200 x 17 (U 8 x 17)	203	57	5,6	9,9	8,13	3,30	14,73	21,7	17,1	1344	
UC 250 x 45 (U 10 x 45)	254	77	17,1	11,1	8,64	3,56	16,51	56,8	44,6	4285	1
UC 250 x 37 (U 10 x 37)	254	73	13,4	11,1	8,64	3,56	15,75	47,3	37,2	3775	1
UC 250 x 30 (U 10 x 30)	254	70	9,6	11,1	8,64	3,56	15,45	37,8	29,7	3267	1
UC 250 x 23 (U 10 x 23)	254	66	6,1	11,1	8,64	3,56	16,26	28,8	22,8	2780	
UC 310 x 45 (U 12 x 45)	305	81	13,0	12,7	9,65	4,32	17,27	56,7	44,6	6710	2
UC 310 x 37 (U 12 x 37)	305	77	9,8	12,7	9,65	4,32	17,27	47,2	37,2	5973	1
UC 310 x 31 (U 12 x 31)	305	75	7,2	12,7	9,65	3,32	17,28	38,9	30,8	5332	1

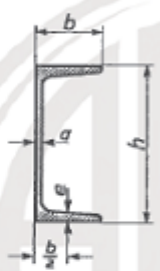
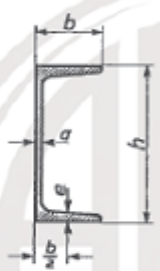
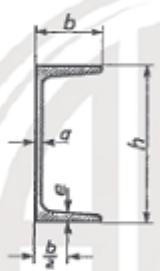
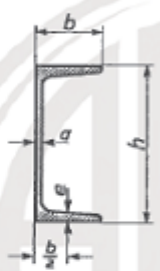
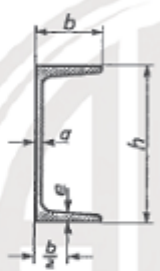
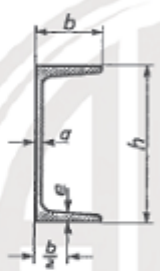
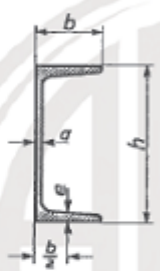
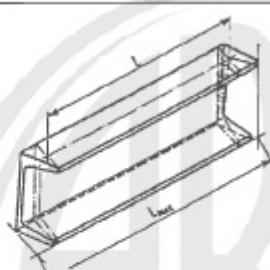
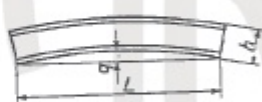
Tabela 4 – Discrepâncias das medidas, exatidão e curvatura dos perfis U

Designación/ *Designação*			Medidas nominales/ *Medidas nominais* (mm)	Discrepancias/ *Discrepâncias* (mm)	
				perfiles UL y UPN	perfil UC
h	Altura medida sobre el alma/ *Altura medida sobre a base*		h ≤ 80 80 ≤ h ≤ 200 200 < h ≤ 400	± 1,5 ± 2,0 ± 3,0	+ 2,5 / - 1,5 + 3,0 / - 2,0 ± 3,0
b	Ancho del ala/ *Largura da aba*		b ≤ 75 75 < b ≤ 100	± 1,5 ± 2,0	- -
			b ≤ 60 60 < b ≤ 100	- -	± 3,2 + 3,2 / - 4,0
a	Espesor del alma/ *Espessura da alma*		a ≤ 10 10 < a	± 0,5 ± 5% de a	
e	Espesor del ala/ *Espessura da aba*		h ≤ 140 140 < h ≤ 300 300 < h	- 0,5 - 1,0 - 1,5	
			La discrepancia en más (+) está limitada por la discrepancia en la masa/ *A discrepância a mais (+) está limitada pela discrepância em massa*		
t	Fuera de escuadra o perpendicularidad/ *Fora de esquadro*		b ≤ 100 100 < b ≤ 250	t+t' ≤ 3 t+t' ≤ 3% de b	- -
			cada 25 mm de b	-	0,8
c	Curvatura del alma/ *Curvatura da alma*		h ≤ 100 100 < h ≤ 200 200 < h ≤ 400 400 < h	c ≤ 0,5 c ≤ 1 c ≤ 1,5 c ≤ 2	

Tabela 4 – (continuação)

Designación/ *Designação*			Medidas nominales/ *Medidas nominais* (mm)	Discrepancias/ *Discrepâncias* (mm)	
				perfiles UL y UPN	perfil UC
L	Largo del perfil/ *Comprimento do perfil*			para largos fijos/ *para comprimentos fixos*	
			L ≤ 12000 12000 < L	± 75 ± 100	
			Por convenio previo podrán establecerse otras discrepancias/ *Por convênio prévio poderão ser estabelecidas outras discrepâncias*		
q	Rectitud/ *Linearidade*		h ≤ 400	q ≤ 0,4% de L	q ≤ 0,20% de L
p	Alabeo/ *Curvatura*		h ≤ 400	p ≤ 0,4% de L	*
f	Fuera de escuadra de los extremos/ *Fora de esquadro das extremidades*		*		

7. GARANTIA

7.1 A CONTRATADA deve dar garantia de 10 (dez) anos, a partir da data de entrega no local especificado no Pedido de Compra, ou 9 (nove) anos a partir da data de entrada em operação, prevalecendo o que ocorrer primeiro, contra qualquer defeito de projeto, material ou fabricação do equipamento ofertado. Se necessário, deverá substituir os perfis tipo U sem ônus para a CONTRATANTE.

7.2 Em caso de devolução dos perfis tipo U para reparo ou substituição, dentro do período de garantia, todos os custos de material e transporte, bem como as despesas para a retirada das peças com deficiência, para a inspeção, para a entrega e para a instalação dos equipamentos novos ou reparados, serão de responsabilidade exclusiva do fornecedor.

7.3 É exigida uma taxa de falhas inferior a 0,5% calculada ao final da garantia (12 meses) por cada lote fornecido. Caso se verifique uma taxa de falhas igual ou superior a 0,5%, a garantia deve ser estendida automaticamente por mais 12 (doze) meses, para todos os perfis tipo U fornecidos no Pedido de Compra. Ao final da garantia estendida a taxa de falhas será recalculada baseando-se no período dos últimos 12 (doze) meses e assim sucessivamente, até que seja atingida a taxa de falhas inferior a 0,5% ao ano.

7.4 Independentemente do prazo de garantia estar ou não vencido, o fabricante deve promover, sem ônus para a CONTRATANTE, a substituição e correção dos perfis devido a falhas de projeto verificadas posteriormente ao recebimento, mesmo que tais problemas tenham se manifestado em ambiente de operação da CONTRATANTE.

8. INSPEÇÃO

8.1 Geral

8.1.1. A inspeção compreende o acompanhamento durante a fabricação e a execução dos ensaios de recebimento, ou seja, os ensaios de rotina, os ensaios de tipo e os ensaios especiais, os dois últimos quando exigidos pela CONTRATANTE.

8.1.2. O lote para inspeção compreende todas as unidades de mesmas características fornecidas de uma só vez.

8.1.3. O fornecedor deve dispor de pessoal e aparelhagem, própria ou contratada, necessária à execução dos ensaios (em caso de contratação, deve haver aprovação prévia da CONTRATANTE), de acordo com legislação vigente no Brasil.

8.1.4. O fornecedor deve assegurar ao inspetor da CONTRATANTE, o direito de se familiarizar, em detalhes, com as instalações e com os equipamentos a serem utilizados, estudar as instruções e desenhos, verificar calibrações, presenciar os ensaios, conferir resultados e, em caso de dúvida, efetuar nova inspeção e exigir a repetição de qualquer ensaio.

8.1.5. O fornecedor deve garantir ao inspetor da CONTRATANTE livre acesso a laboratórios e aos locais de fabricação e de acondicionamento.

8.1.6. O fornecedor deve apresentar, ao inspetor da CONTRATANTE, certificados de calibração dos instrumentos de seu laboratório ou do contratado a serem utilizados na inspeção.

8.1.7. Todas as normas técnicas, especificações e desenhos citados como referência devem estar à disposição do inspetor da CONTRATANTE no local da inspeção.

8.1.8. A CONTRATANTE se reserva o direito de enviar inspetores devidamente credenciados, com o objetivo de acompanhar qualquer etapa de fabricação e, em especial, presenciar os ensaios.

8.1.9. O fornecedor deve apresentar, ao inspetor da CONTRATANTE, certificados de aferição dos instrumentos de seu laboratório ou do contratado, utilizados na inspeção, medição e ensaio dos equipamentos ofertados, emitido por órgão homologado pelo INMETRO, ou por organização equivalente em outros países. O intervalo máximo dessa aferição deve ser de um ano, podendo acarretar desqualificação do laboratório o não cumprimento dessa exigência.

8.1.10. Os subfornecedores devem ser cadastrados pelo fornecedor sendo este o único responsável pelo controle daqueles. O fornecedor deve assegurar a CONTRATANTE o acesso à documentação de avaliação técnica referente a esse cadastro.

8.1.11. A aceitação do lote e/ou a dispensa de execução de qualquer ensaio:

Não eximem o fornecedor da responsabilidade de fornecer o equipamento de acordo com os requisitos desta ET;

Não invalida qualquer reclamação posterior da CONTRATANTE a respeito da qualidade do equipamento e/ou da fabricação. Em tais casos, mesmo após haver saído da fábrica, o lote pode ser inspecionado e submetido a ensaios, com prévia notificação ao fornecedor e, se

necessário, em sua presença. Em caso de qualquer discrepância em relação às exigências desta ET, o lote pode ser rejeitado e sua reposição será por conta do fornecedor.

8.1.12. A rejeição do lote, em virtude de falhas constatadas nos ensaios, não dispensa o fornecedor de cumprir as datas de entrega prometidas. Se, na opinião da CONTRATANTE, a rejeição tornar impraticável a entrega do equipamento nas datas previstas, ou se tornar evidente que o fornecedor não será capaz de satisfazer as exigências estabelecidas nesta ET, a CONTRATANTE se reserva o direito de rescindir todas as suas obrigações e de obter o equipamento de outro fornecedor. Em tais casos, o fornecedor será considerado infrator do contrato e estará sujeito às penalidades aplicáveis.

8.1.13. Todas as unidades rejeitadas, pertencentes a um lote aceito, devem ser substituídas por unidades novas e perfeitas, por conta do fornecedor, sem ônus para a CONTRATANTE.

8.1.14. A CONTRATANTE se reserva o direito de exigir a repetição de ensaios em lotes já aprovados. Nesse caso, as despesas serão de responsabilidade:

Da CONTRATANTE, se as unidades ensaiadas forem aprovadas na segunda inspeção;

Do fornecedor, em caso contrário.

8.1.15. Os custos da visita do inspetor da CONTRATANTE (locomoção, hospedagem, alimentação, homens-hora e administrativo) correrão por conta do fornecedor nos seguintes casos:

Se o lote estiver incompleto na data indicada na solicitação de inspeção;

Se o laboratório de ensaio não atender às exigências da CONTRATANTE e à NR 10;

Devido à reinspeção do equipamento por motivo de reprovação nos ensaios.

Se o equipamento necessitar de acompanhamento de fabricação ou inspeção final de subfornecedor contratado pelo fornecedor em localidade diferente da sede do fornecedor;

8.1.16. Antes de serem fornecidos os perfis tipo U, um protótipo deve ser aprovado, através da realização dos ensaios de tipo previstos. Estes ensaios podem ser dispensados parcial ou totalmente, a critério da CONTRATANTE, se já existir um protótipo idêntico aprovado.

De comum acordo com a CONTRATANTE, o fornecedor poderá substituir a execução de qualquer ensaio de tipo pelo fornecimento do relatório do mesmo ensaio, executado em perfis tipo U idênticos aos ofertados, desde que realizados em laboratório reconhecido.

8.1.17. Se os ensaios de tipo forem dispensados, o fabricante deve submeter um relatório completo dos ensaios, com todas as informações necessárias, tais como métodos, instrumentos e constantes utilizadas. A eventual dispensa destes ensaios somente terá validade por escrito.

8.1.18. A CONTRATANTE poderá, a seu critério, em qualquer ocasião, solicitar a execução dos ensaios de tipo para verificar se os equipamentos estão mantendo as características de projeto preestabelecidas por ocasião da aprovação dos protótipos.

8.1.19. O fornecedor deve informar a CONTRATANTE, com antecedência mínima de 10 dias úteis, as datas em que os equipamentos estarão prontos para a inspeção.

8.2. Inspeção visual

Sobre os perfis ou pacotes de perfis que compõem o lote, se realizará uma inspeção visual, para verificar se atendem o estabelecido nos capítulos 4 e 6, rejeitando-se individualmente os perfis ou os pacotes que não o satisfizerem.

8.3 Lote

Se considera como tal uma quantidade especificada de material de características similares ou que tenha sido fabricado sob condições de produção presumivelmente uniformes que se submetem à inspeção como um conjunto unitário.

8.4 Amostra

8.4.1. Composição química e propriedades mecânicas

O número de amostras o lugar e sua orientação para determinar a composição química e as propriedades mecânicas do material dos perfis está estabelecida na norma NM-COPANT 1587.

8.4.2. Medidas e massa por unidade de comprimento

Para verificar as medidas, a linearidade e a curvatura e determinar a massa por unidade de comprimento dos perfis, de cada lote que tenha satisfeito a inspeção visual, segundo 7.1, será tirada uma amostra conforme estabelecido na norma COPANT 327, para nível de inspeção geral II, conforme plano de amostragem simples e inspeção normal.

8.5. Aceitação ou rejeição

8.5.1. Composição química e propriedades mecânicas

O critério para aceitação ou rejeição do material será o estabelecido na norma MERCOSUL correspondente.

8.5.2. Medidas e massa por unidade de comprimento

8.5.2.1 Nos perfis extraídos segundo 8.3.2 serão verificadas as medidas, a linearidade e a curvatura e se determinará a massa por unidade de comprimento, efetuando se a aceitação ou rejeição do lote sobre a base do número de perfis defeituosos, conforme o estabelecido na norma COPANT 327, para um AQL (nível de qualidade aceitável) de 4%.

8.5.2.2 O fabricante, a seu critério, poderá fazer uma seleção e voltar a apresentar à inspeção o lote anteriormente rejeitado.

9. ENSAIOS

9.1. Medidas

As medidas são avaliadas com instrumentos adequados que permitam verificar se os valores reais estão enquadrados dentro das discrepâncias indicadas com respeito aos valores nominais.

9.2. Linearidade

Para verificar a linearidade do perfil, deve-se apoiá-lo com a sua alma sobre um plano horizontal, coloca-se uma régua ou outro elemento adequado sobre as extremidades do perfil e se mede a distância máxima à face externa da aba do perfil.

9.3 Curvatura

Para se verificar a curvatura do perfil, apoia-se uma de suas abas sobre um plano horizontal, coloca-se uma régua ou outro elemento adequado, de modo que toque as extremidades do perfil e se mede a distância máxima borda da alma do perfil.